

Production of brazeable pipes.

Patent Number: EP0351044
Publication date: 1990-01-17
Inventor(s): NOBUSUE MITSURU; KODACHI NOBORU
Applicant(s):: SHOWA ALUMINIUM CO LTD (JP)
Requested Patent: ☐ EP0351044, A3, B1
Application Number: EP19890305295 19890525
Priority Number (s): JP19880176095 19880714
IPC Classification: B21D53/02
EC Classification: B21C37/06, B21C37/09, B23K1/00S4, B21D53/02, B23K35/02D3C, F28F9/02H
Equivalents: CA1319565, DE68907282D, DE68907282T, JP1653489C, ☐ JP2084250,
JP3018982B, KR9606993, ☐ US4945635

Abstract

A process for producing brazeable pipes particularly for use in heat exchangers, the process comprising preparing a brazing sheet (30) which comprises a core sheet (30a) coated with a brazing substance (30b) at least on one surface, forming a bulged (36) portion of a semi-circular cross-section in the central section of the brazing sheet, providing apertures (13) in the bulged portion for securing tube ends therein, and rolling the brazing sheet into a cylinder with its opposite ends (38) being butt jointed to each other.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

THIS PAGE BLANK (use pto)



19 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

12 Übersetzung der
europäischen Patentschrift

51 Int. Cl.⁵:
B 21 D 53/02

87 EP 0 351 044 B1

10 DE 689 07 282 T 2

21	Deutsches Aktenzeichen:	689 07 282.1
86	Europäisches Aktenzeichen:	89 305 295.1
86	Europäischer Anmeldetag:	25. 5. 89
87	Erstveröffentlichung durch das EPA:	17. 1. 90
87	Veröffentlichungstag der Patenterteilung beim EPA:	23. 6. 93
47	Veröffentlichungstag im Patentblatt:	30. 9. 93

DE 689 07 282 T 2

30 Unionspriorität: 32 33 31
14.07.88 JP 176095/88

73 Patentinhaber:
Showa Aluminum K.K., Sakai, Osaka, JP

74 Vertreter:
Schröter, M., Dipl.-Ing., Pat.-Anw., 58636 Iserlohn

84 Benannte Vertragsstaaten:
AT, DE, FR, GB, SE

72 Erfinder:
Nobusue, Mitsuru, Sakaishi Osaka, JP; Kodachi,
Noboru, Sakaishi Osaka, JP

54 Herstellung von schweißsbaren Rohren.

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patentamt inhaltlich nicht geprüft.

DE 689 07 282 T 2

Die vorliegende Erfindung betrifft die Herstellung von hartlötbaren Rohren, insbesondere zur Verwendung als Sammler bei Kondensatoren, Verdampfern und Radiatoren bei Kraftfahrzeugklimaanlagen.

Ein Wärmeaustauscher umfaßt zylindrische Sammler, die das Kühlmittel in die Rohre einleiten und es, nachdem es durch die ganzen Rohre zirkuliert ist, abführen. Die zylindrischen Sammler, nachstehend als Sammlerrohre bezeichnet, werden hergestellt, indem ein Hartlötblech zu einem Zylinder gewalzt wird. Das Hartlötblech wird aus einem Kernblech hergestellt, das auf einer oder beiden Oberflächen mit einer Hartlötsubstanz beschichtet ist. Die Sammler, die Rohre und andere Komponenten, wie Rippen, werden im Vakuum oder unter Verwendung eines Flußmittels miteinander hartverlötet.

Bis jetzt wurden die Sammlerrohre auf folgende Weise hergestellt:

Das Hartlötblech wird vorbereitet und gewalzt, bis beide Enden zusammenstoßen. Die aneinandergesetzten Enden werden elektrisch geschweißt, um ein Rohr mit einer Naht zu bilden. Dann wird eine vorgegebene Anzahl von Löchern in dem Sammlerrohr ausgebildet, die den dortigen Anschluß der Rohre gestatten.

Zur Ausbildung der Löcher wird auf die Sammlerrohre ein Stanzdruck ausgeübt, aber die Rohre laufen unter dem Druck aufgrund der relativ schwach geschweißten Nähte Gefahr, zerdrückt oder verformt zu werden. Um solche Probleme zu vermeiden, werden die Löcher im Wege des

Fräsens hergestellt. Das Fräsen verursacht unvermeidlich Grate, so daß das Beseitigen der Grate erforderlich ist. Dies ist ein zeitraubender und arbeitsintensiver Vorgang. Um die Festigkeit der Sammlerrohre beizubehalten, müssen die Löcher von der Schweißnaht entfernt liegen. Es ist erforderlich, festzustellen, ob die Stelle, die mit Löchern zu versehen ist, sich von der Schweißnaht entfernt befindet oder nicht.

Das japanische Patent Nr. JP-A-58 167039 offenbart in Fig. 6, daß eine flache Platte zunächst zu einem U-förmigen Querschnitt verformt wird, und dann wird der Boden des U-Teils mit Löchern versehen und das Hartlötblech wird gewalzt, um einen Zylinder zu bilden, wobei seine einander gegenüberliegenden Enden miteinander gestoßen werden.

Eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist die Schaffung eines Verfahrens zur Herstellung von hartlötbaren Rohren, insbesondere zur Verwendung als Sammlerrohre ohne die Möglichkeit einer Zerquetschung und Verformung.

Gemäß der vorliegenden Erfindung ist ein Verfahren zur Herstellung von hartlötbaren Rohren, insbesondere zur Verwendung bei Wärmetauschern, dadurch gekennzeichnet, daß das Hartlötblech ein Kernblech umfaßt, das mit einer Schicht einer Hartlötsubstanz überzogen ist, wobei der gewölbte Abschnitt mit waagerechten Flügelteilen ausgestattet ist, welche Teile nach Bildung der Öffnungen gerade gerichtet werden, so daß das so geschaffene, U-förmige Blech dann zur Bildung des Zylinders gewalzt wird.

Die Erfindung wird jetzt beispielsweise mit Bezug auf die beiliegenden Zeichnungen weiter beschrieben, in denen zeigen:

Fig. 1 eine perspektivische Ansicht, die ein gemäß der vorliegenden Erfindung hergestelltes Sammlerrohr zeigt,

Fig. 2 eine Vorderansicht, die das Sammlerrohr zeigt,

Fig. 3 eine Vorderansicht, die einen Wärmetauscher, in den das Sammlerrohr von Fig. 1 und damit verbundene Röhren eingebaut sind, zeigt,

Fig. 4 eine Draufsicht auf den Wärmetauscher der Fig. 3,

Fig. 5 einen Querschnitt in vergrößertem Maßstab entlang der Linie V-V von Fig. 3,

Fig. 6 eine auseinandergezogene perspektivische Ansicht, die das Sammlerrohr, die Röhren und gewellten Rippen zeigt,

Fig. 7 einen Querschnitt in vergrößertem Maßstab entlang der Linie VII-VII von Fig. 3,

Fig. 8 einen Querschnitt in vergrößertem Maßstab entlang der Linie VIII-VIII von Fig. 3,

Fig. 9 eine perspektivische Ansicht, die ein Hartlötblech zeigt, das für die Herstellung des Sammlerrohrs von Fig. 1 verwendet wird.

Fig. 10 einen Querschnitt in vergrößertem Maßstab entlang der Linie X-X von Fig. 9,

Fig. 11 eine perspektivische Ansicht, die das Hartlötblech von Fig. 9 zeigt, das mit Schlitten auf einander gegenüberliegenden Seiten zur Einfügung von Trennwänden ausgestattet ist,

Fig. 12 einen Querschnitt in vergrößertem Maßstab, der das Hartlötblech von Fig. 9 zeigt, dessen Enden geneigt werden,

Fig. 13 einen perspektivischen Querschnitt in vergrößertem Maßstab, der das Hartlötblech von Fig. 12 zeigt, das einen gewölbten Abschnitt aufweist,

Fig. 14 einen perspektivischen Querschnitt in vergrößertem Maßstab, der das Hartlötblech von Fig. 13 zeigt, dessen gewölbter Abschnitt Schlitz für die Einführung der Röhren aufweist.

Fig. 15 eine Seitenansicht in vergrößertem Maßstab, die die abgeschrägten Ränder der in Fig. 14 gezeigten Schlitz zeigt,

Fig. 16 eine perspektivische Ansicht, die das Hartlötblech von Fig. 14 zeigt, das in eine U-Form gebogen ist,

Fig. 17 einen perspektivischen Querschnitt eines Wärmetauschers, in dem ein modifiziertes Sammlerrohr eingebaut ist,

Fig. 18 eine perspektivische Ansicht, die den Wärmetauscher von Fig. 17 zeigt, in dem der Sammler und die Röhren getrennt sind,

Fig. 19 eine perspektivische Ansicht in vergrößertem Maßstab, die das Sammlerrohr von Fig. 18 zeigt, und

Fig. 20 einen perspektivischen Querschnitt in vergrößertem Maßstab, der das Hartlötblech im Verfahren der Herstellung des Sammlerrohrs von Fig. 18 zeigt.

Detaillierte Beschreibung der bevorzugten Ausführungsformen

Die veranschaulichte Ausführungsform ist auf Sammlerrohre anwendbar, die bei Wärmetauschern aus Aluminium wie Kondensatoren für die Klimaanlage von Fahrzeugen verwendet werden. Hier umfaßt Aluminium eine Legierung auf der Grundlage von Aluminium und "kreisförmig" umfaßt elliptisch.

Mit Bezug auf Fig. 3 bis 7 weist der Wärmetauscher eine Vielzahl von flachen, übereinander gestapelten Röhren 1 auf, gewellte, zwischen den Röhren 1 sandwichartig angeordnete Rippen 2, und Sammlerrohre 3, 4, die mit den Enden der Röhren 1 verbunden sind, so daß Kühlmittelwege in Zickzackmustern durch die Sammlerrohre 3, 4 und die Röhren 1 gebildet sind. Die Röhren 1 sind aus Aluminiumextrudat hergestellt. Alternativ können sie aus Rohren mit vielen Löchern hergestellt sein, die üblicherweise als "Harmonika"-Röhren bezeichnet werden. Die Bohrungen sorgen für die Kühlmittelwege. Oder sie können andererseits auch aus elektrisch zusammengefügt Rohren bestehen. Die gewellten Rippen 2 haben die gleiche Breite wie die Röhren 1 und sind mit diesen hartverlötet. Die gewellten Rippen sind auch aus Aluminium hergestellt und vorzugsweise auf ihren Oberflächen mit Kühlschlitzen versehen.

Die Sammlerrohre 3, 4 werden in der folgenden Weise hergestellt.

Mit Bezug auf Fig. 3 bis 7 wird ein Hartlötblech 30 durch die Beschichtung eines Kernblechs 30a aus Aluminium mit einer Hartlötsubstanz zur Bildung einer Schicht 30b hergestellt. Die Hartlötsubstanz ist eine Aluminium-/Siliciumlegierung, die etwa 6,0% bis 13% Si enthält. In dieser Beschreibung wird der Prozentsatz als Gewichtsprozentsatz angegeben, es sei denn etwas Gegenteiliges ist angegeben.

Wie in Fig. 11 gezeigt ist das Hartlötblech 30 mit einer gewünschten Anzahl von Schlitten 34 an einander gegenüberliegenden Seiten versehen, wobei das Paar von Schlitten 34 mit Bezug auf die Längsachse symmetrisch ist. Jedes Paar von einander gegenüberliegenden Schlitten 34 bildet einen Schlitz 14 zur Aufnahme der Trennwände 9 und 10, wenn das Hartlötblech 30 zu dem Sammlerrohr 3, 4 gewalzt wird.

Mit Bezug auf Fig. 12 ist jedes Ende des Hartlötblechs 30 bei 35a', 35b' geneigt, wobei die Enden auch mit der Hartlötsschicht 30b bedeckt sind. Wie in Fig. 7 gezeigt, sind die einander gegenüberliegenden, geneigten Enden 35a' und 35b' gestoßen und hartgelötet, wobei sie eine Naht zwischen sich bilden. Der Vorteil der geneigten Enden 35a' und 35b' ist, daß ihre Kontaktfläche größer wird als in dem Fall, in dem beide Enden gerade Flächen haben, wodurch die flüssigkeitsdichte Verbindung sichergestellt wird.

Nachdem die Schlitz 34 in dem Hartlötblech 30 ausgebildet worden sind, wird dessen mittlerer Abschnitt in Längsrichtung gepreßt, um einen gewölbten Abschnitt 36

und zwei waagerechte, wie Flügel geformte Abschnitte, die nachstehend als Flügelabschnitte bezeichnet werden, zu ergeben. Der gewölbte Abschnitt 36 hat einen halbkreisförmigen Querschnitt.

Dann wird das Hartlötblech 30 mit Öffnungen 13 versehen, die mittels eines Stanzstempels und einer Form hergestellt werden. Die Öffnungen 13 nehmen die Röhren 1 auf. Da er von der Form gestützt wird, wird verhindert, daß der gewölbte Abschnitt 36 zerquetscht oder verformt wird, wodurch die Öffnungen 13 an den erforderlichen Stellen auf eine genaue Abmessung ausgebildet werden. Statt der Verwendung der Presse, kann gefräst werden. Eventuell vorhandene Grate können von der Innenseite des gewölbten Abschnitt 36 beseitigt werden.

Vorzugsweise wird jede Öffnung 13 abgeschrägt, um die glatte Einführung der Röhre 1 zu gestatten. In Fig. 15 bezeichnet das Bezugszeichen 37 abgeschrägte Ränder.

Wo notwendig, wird die Oberfläche des Hartlötblechs geglättet. Dann werden die Flügelabschnitte 38 wie in Fig. 16 gezeigt gerade gerichtet, bis die ganze Konfiguration einen U-förmigen Querschnitt aufweist. Schließlich wird das U-förmige Hartlötblech 30 zu einem Zylinder gewalzt, bei dem die geneigten Enden 35a', 35b' komplementär zu der Dicke des Hartlötblechs 30 wie in Fig. 7 gezeigt gestoßen sind. Die gestossenen Enden 35a', 35b' des Hartlötblechs 30 werden miteinander in einem Hartlötöfen zur gleichen Zeit hartverlötet, zu der die Sammelrohre, die Röhren und die Rippen miteinander hartverlötet werden.

Beim Bau eines Wärmetauschers werden die Enden der Röhren 1 in die Öffnungen 13 der Sammlerrohre 3, 4 wie

in Fig. 7 gezeigt eingeführt. Die gewellten Rippen 2 werden zwischen den Röhren 1 sandwichartig angeordnet und die Trennwände 9, 10 werden in die Schlitz 14 der Sammlerrohre 3, 4 eingeführt. Die äußersten Rippen sind jeweils mit den Seitenplatten 11, 12 versehen. Die Röhren 1, die Rippen 2, die Sammlerrohre 3, 4, die Trennwände 9, 10, die Seitenplatten 11, 12 und das Einlaßrohr 5 und das Auslaßrohr 6 werden provisorisch zusammengebaut und in einen Hartlötöfen verbracht. Auf diese Weise wird ein Massenhartlöten durchgeführt. Vorzugsweise bestehen die Rippen 2 auch aus Hartlötblechen, d. h. einem mit einer Hartlötsubstanz überzogenen Kernblech, so daß die Rippen 2 mit den Röhren 1 verbunden werden können. Wie in Fig. 7 gezeigt ist die Röhre 1 flüssigkeitsdicht mit dem Sammlerrohr 3, 4 über Ausrundungen 15 verbunden. Die Enden 35a', 35b' des Hartlötblechs 30 sind komplementär zu der Dicke der Hartlötplatte 30 gestossen, wobei die Nähte 31 mit den Wandflächen der Sammlerrohre 3, 4 bündig sind.

Die offenen Enden der Sammlerrohre 3, 4 sind mit den Kappen 7, 8 bedeckt. Wie in Fig. 8 gezeigt, hat jede Kappe 7, 8 einen relativ dicken Boden und eine sich verjüngende Seitenwand. Die sich verjüngenden Seitenwände werden fortschreitend dünn, so daß der abschließende Rand der Kappe in Berührung mit der Wandfläche des Sammlerrohrs ohne Stufen bleibt. Die Kappe 7, 8 ist auch wirksam, um zu verhindern, daß sich das Sammlerrohr 3, 4 durch Hitze ausdehnt oder verformt, die bei dem Hartlötarbeitgang auftritt. Wenn der Wärmetauscher als Kondensator verwendet wird, sind die Kappen 7, 8 wirksam, um zu verhindern, daß die Sammlerrohre 3, 4 aufgrund des Aufbaus eines Innendrucks explodieren.

Fig. 17 und 18 zeigen einen Wärmetauscher, der als Wärmetauscher für Klimaanlage für Automobile verwendet wird. Der Wärmetauscher umfaßt Sammlerrohre 3, 4, die gemäß der vorliegenden Erfindung hergestellt wurden. Der Wärmetauscher umfaßt eine Röhre 1' mit vielen Bohrungen, gewellte Rippen 2, die zwischen den Wänden der Röhre 1' sandwichartig angeordnet sind, ein Einlaßsammlerrohr 3' und ein Auslaßsammlerrohr 4'.

Wie in Fig. 20 gezeigt, sind die Sammlerrohre 3', 4' jeweils mit gewölbten Abschnitten 36' versehen, in denen ein Schlitz 13' zur Aufnahme der einzigen Röhre 1' ausgebildet ist. Die anderen Teile des Wärmetauschers sind auf die gleiche Weise wie das vorstehend beschriebene erste Beispiel hergestellt und zusammengebaut. In den Fig. 17 bis 20 bezeichnen die gleichen Bezugszeichen gleiche und entsprechende Teile. Das Hartlöten wird auf die gleiche Weise durchgeführt. Ein Kühlmittel wird in die Röhre 1 durch das Einlaßrohr 5' eingeführt und durch das Auslaßrohr 6' abgeführt. Die Sammlerrohre 3' und 4' sind jeweils durch Kappen 7' bzw. 8' geschlossen. Die Kappen 7' und 8' sind auch wirksam, um zu verhindern, daß die Nähte der Sammlerrohre 3' 4' aufgrund der mit dem Hartlötarbeitgang verbundenen Hitze getrennt werden.

Wie aus der vorstehenden Beschreibung ersichtlich können die hartlötbaren Rohre leicht durch Walzen des Hartlötblechs zu einem Zylinder hergestellt werden, wobei seine einander gegenüberliegenden Enden stoßverbunden sind, um eine flüssigkeitsdichte Naht zu bilden. Vor Beginn des Walzens wird das Hartlötblech mit dem gewölbten Abschnitt versehen, in welchem die Öffnungen mittels einer Presse und einer äußeren Kokille ausgebildet werden, die außen auf den gewölbten

Abschnitt gelegt wird, wodurch das Hartlötblech gegen Verformen oder Zerquetschen geschützt wird. Die Öffnungen werden auf die genaue Abmessung und von den Nähten der Sammlerrohre entfernt ausgebildet. Etwaige Grate können leicht von der Innenseite des gewölbten Teils entfernt werden.

1. Verfahren zur Herstellung von hartlötbaren Rohren (3, 4), insbesondere zur Verwendung bei Wärmeaustauschern, welches die Schritte der Herstellung eines Hartlötblechs (30), des Bildens eines gewölbten Abschnitts (36, 36') von halbkreisförmigem Querschnitt in dem mittleren Abschnitt des Hartlötblechs, des Vorsehens von Öffnungen (13, 13') in dem gewölbten Teil zur Einfügung des Endes von Röhren (1, 1') und Walzen des Hartlötblechs zur Bildung eines Zylinders umfaßt, wobei seine entgegengesetzten Enden (35a', 35b') aneinander stumpf gestoßen werden, dadurch gekennzeichnet, daß das Hartlötblech (30) ein Kernblech (30a) umfaßt, das mit einer Schicht (30b) einer Hartlötsubstanz überzogen ist, wobei der gewölbte Abschnitt (36, 36') von waagerechten Flügelteilen (38, 38') ausgestattet ist, welche Teile nach der Bildung der Öffnungen (13, 13') gerade gerichtet werden, so daß das so geschaffene, U-förmige Blech dann zur Bildung eines Zylinders gewalzt wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Öffnungen (13) in der Richtung des Umfangs des gewölbten Abschnitts (36) vorgesehen sind.

3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Öffnung (13') in der Richtung der Länge des Hartlötblechs (38') vorgesehen ist.

4. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Öffnungen mittels einer Presse gegen ein äußeres Gesenk hergestellt werden, das in Berührung mit der Oberfläche des gewölbten Abschnitts gebracht wird.

5. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Öffnung (13') im Wege des Fräsens hergestellt wird.

6. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Enden (35a, 35b) des Hartlötblechs (38) schräg sind, so daß, wenn das Hartlötblech gewalzt wird, die schrägen Enden komplementär zu der Dicke des Hartlötblechs stumpf gestoßen werden, um Nähte (31) zu bilden, die mit den Wänden des Verteilers bündig sind.

7. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens eines der offenen Enden jedes Verteilerrohres (3, 4) mit einer Kappe (7, 8) abgedeckt wird.

8. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die gegenüberliegenden Enden (35a, 35b) des Hartlötblechs (30) aneinander stumpf gestoßen sind, wobei die Enden der Röhren (1) in die Öffnungen (36) eingesetzt sind, um einen provisorischen Zusammenbau der Röhren, Rippen (2) und hartlötbaren Rohre (3, 4) herzustellen, wobei der provisorische Zusammenbau sich in einem Hartlötöfen befindet, um eine permanente Verbindungen zwischen den Röhren, den Rippen und den hartlötbaren Rohren zu bewirken.

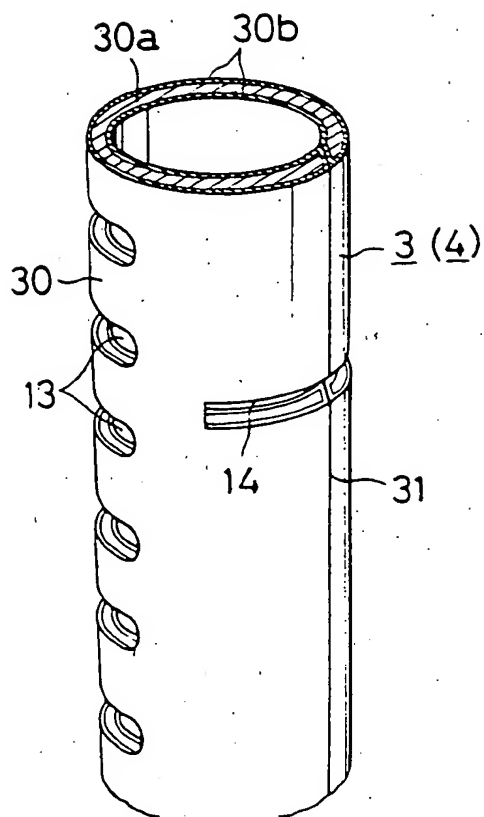


FIG. 1

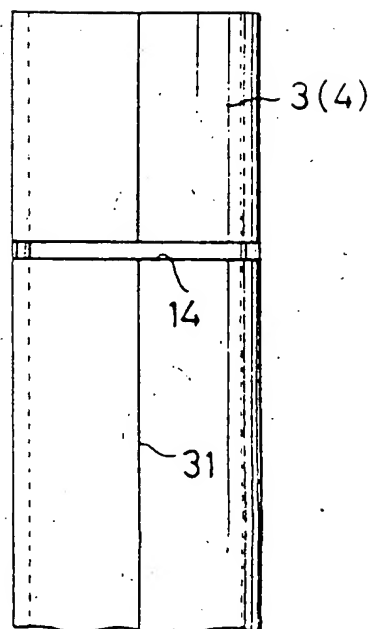


FIG. 2

2/6

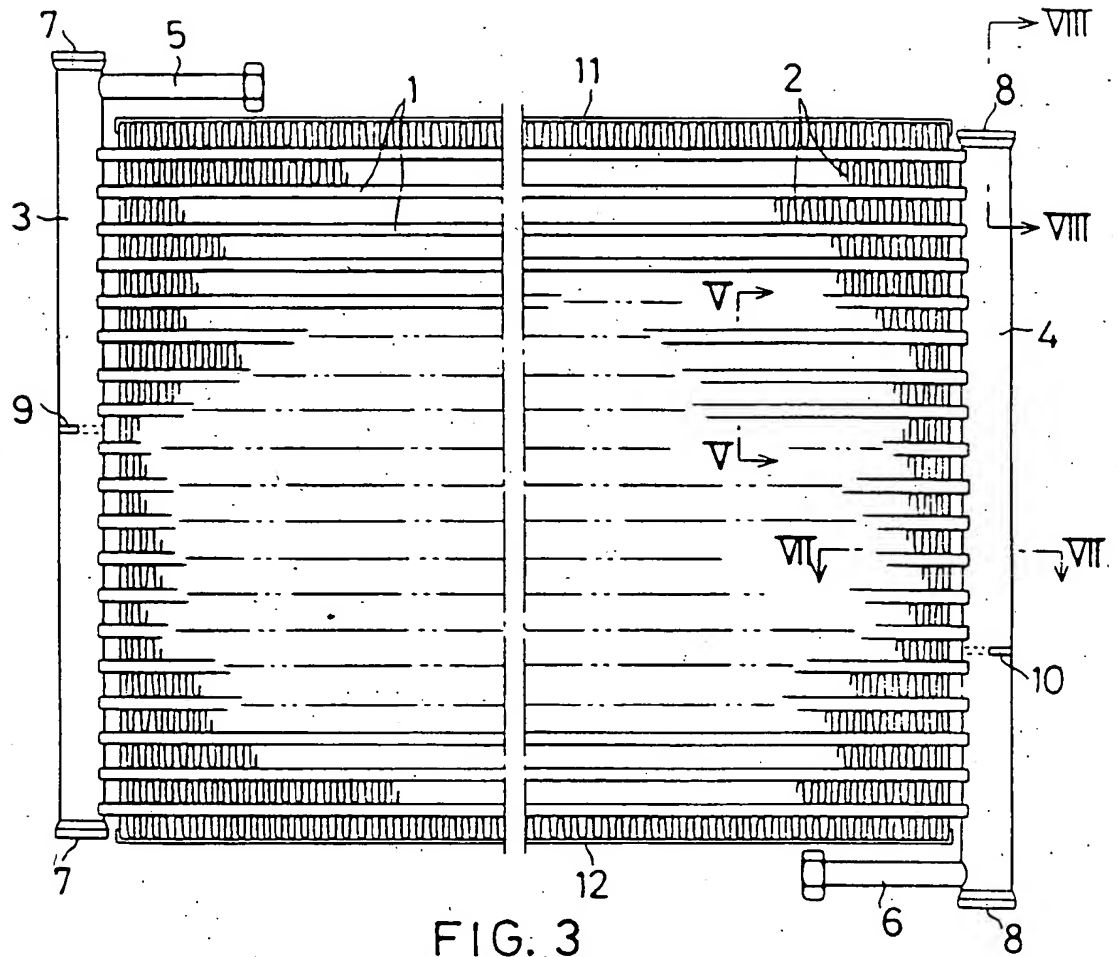


FIG. 3

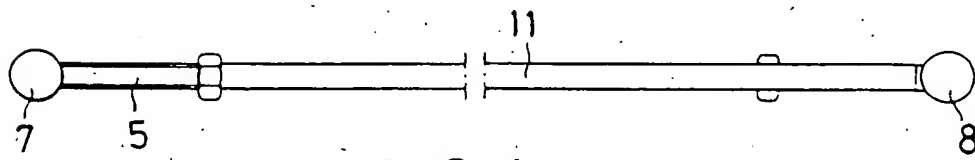


FIG. 4

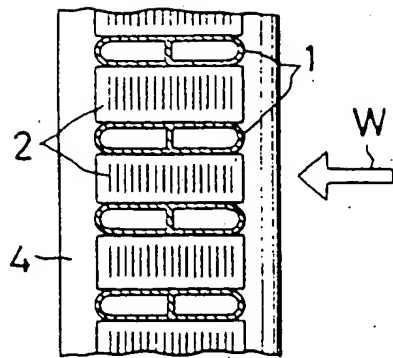


FIG. 5

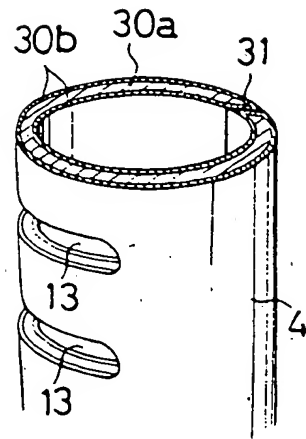
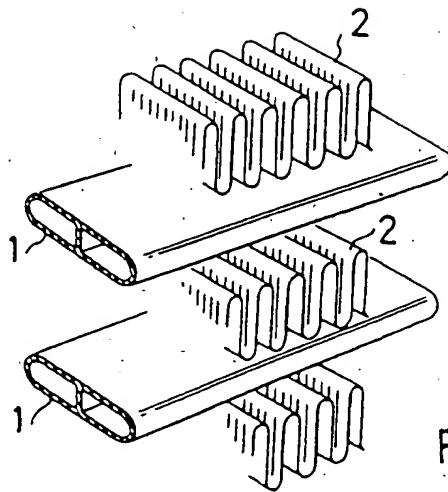


FIG. 6

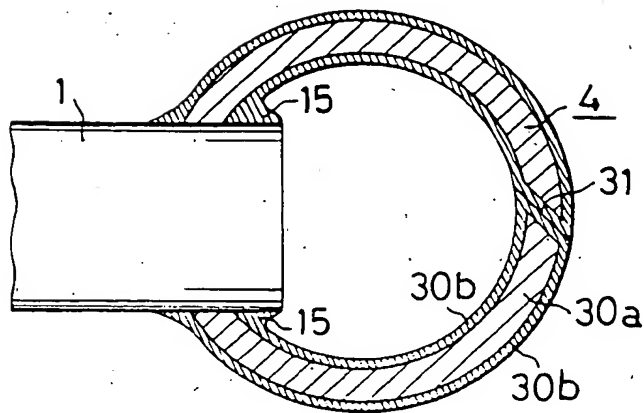


FIG. 7

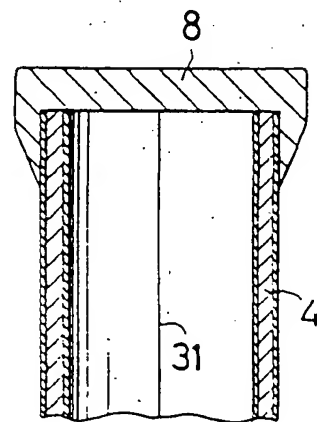


FIG. 8

4/6

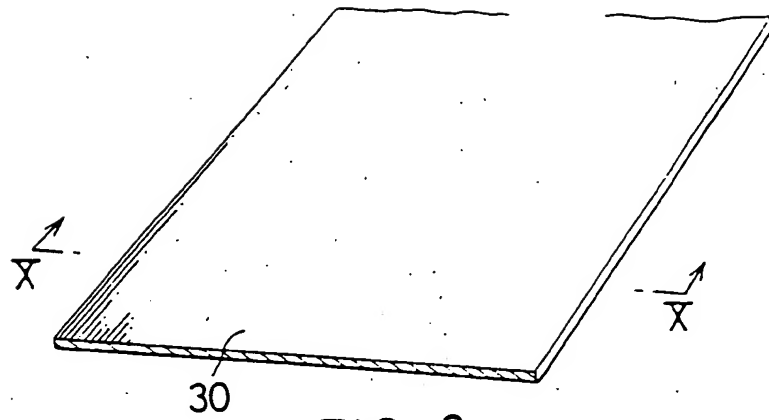


FIG. 9

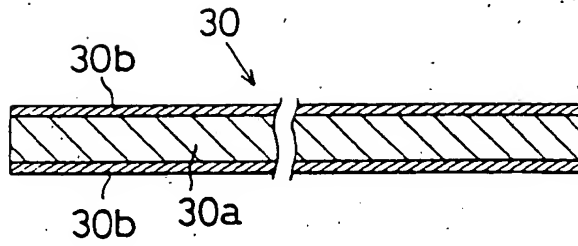


FIG. 10

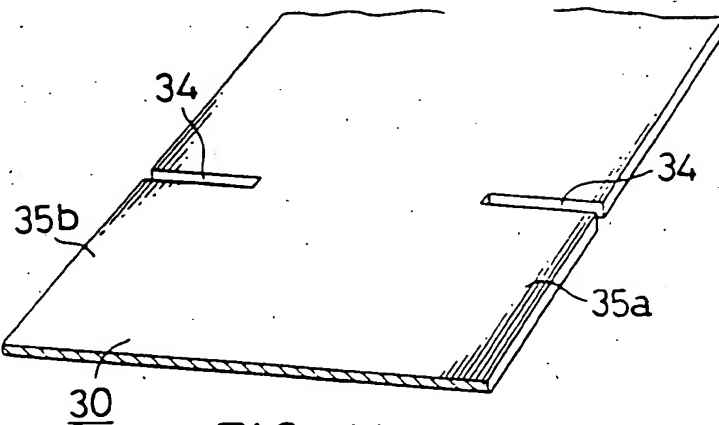


FIG. 11

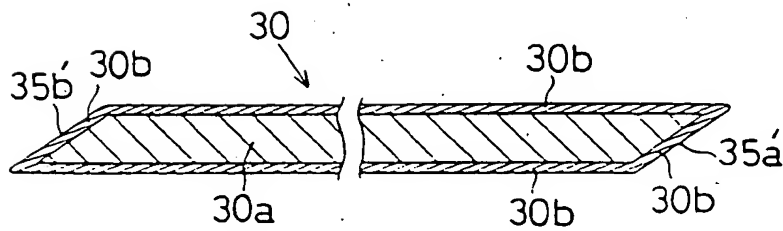


FIG. 12

5/6

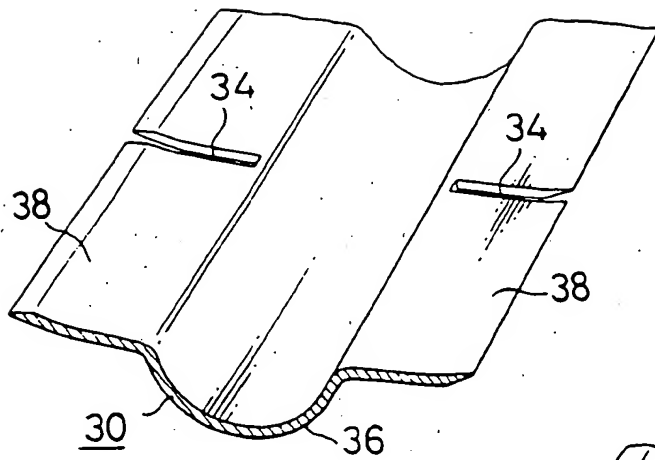


FIG. 13

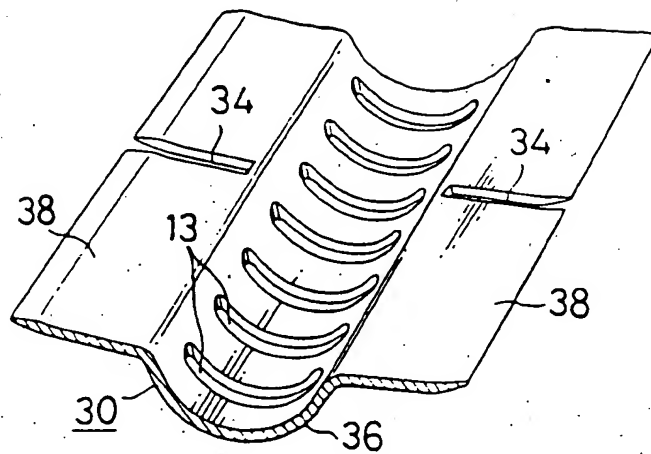


FIG. 14

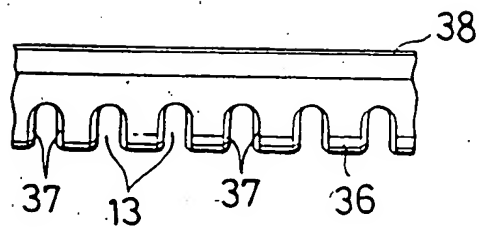


FIG. 15

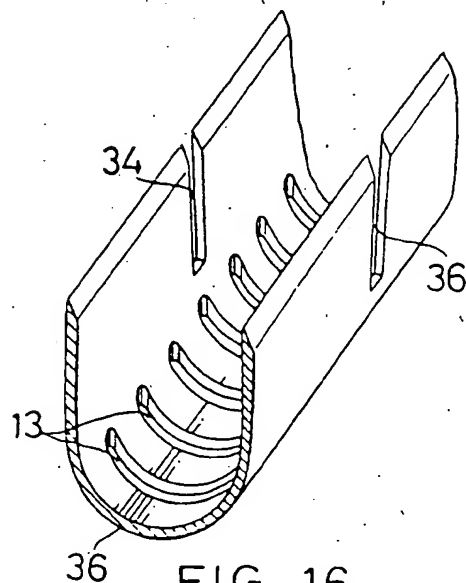


FIG. 16

6/6.

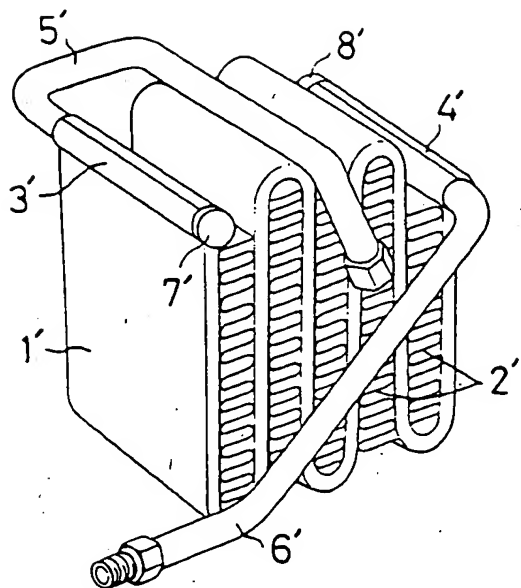


FIG. 17

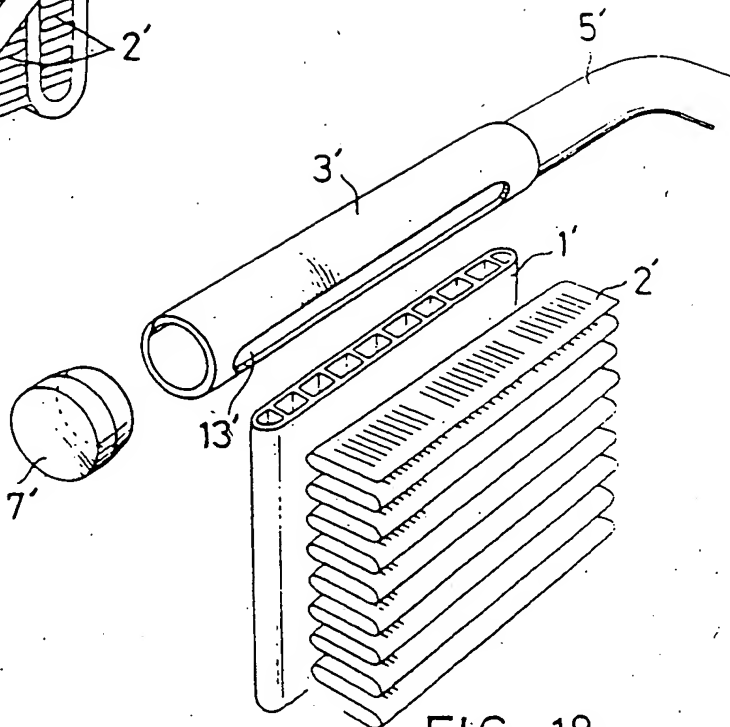


FIG. 18

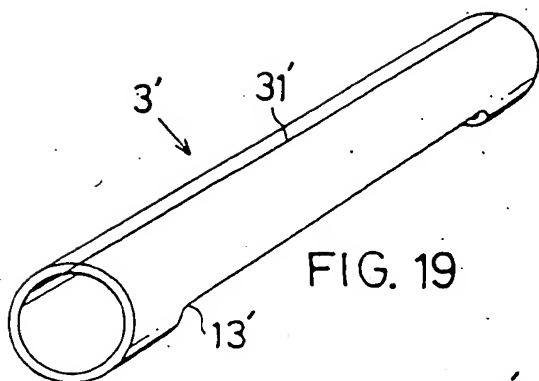


FIG. 19

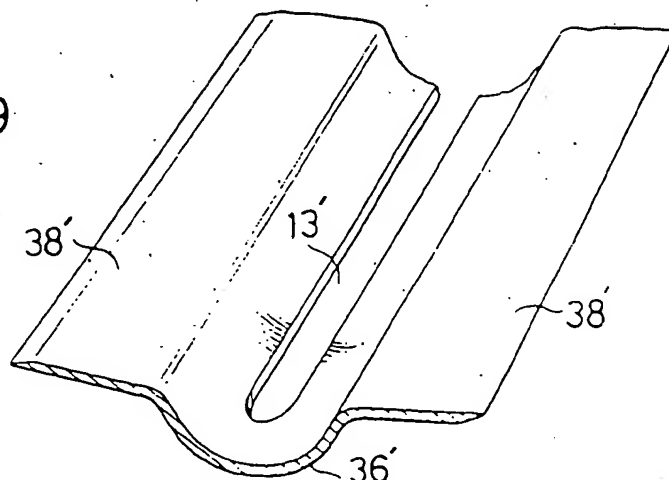


FIG. 20

THIS PAGE BLANK (USPTO)